



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 09115242 A

(43) Date of publication of application: 02.05.1997

(51) Int. Cl. G11B 20/10
G06F 12/14, G11B 20/12

(21) Application number: 08105569
(22) Date of filing: 25.04.1996
(30) Priority: 10.08.1995 JP 07204483

(71) Applicant: SONY CORP
(72) Inventor: SAKO YOICHIRO
OSAWA YOSHITOMO
KURIHARA AKIRA
KAWASHIMA ISAO
MASUDA SHOZO
OWA HIDEO

(54) DATA TRANSMISSION METHOD, DATA
RECORDER, DATA RECORDING MEDIUM
AND DATA REPRODUCING DEVICE

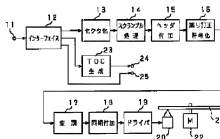
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent a digital binary signal from being copied as it is.

SOLUTION: The input digital data from an input terminal 11 are processed by respective circuits 13-16 to be modulated by a modulation circuit 17, and when a synchronizing signal is added to them by a synchronism addition circuit 18, the synchronizing signal is added at a synchronous format not used usually different from a beforehand standardized synchronous format, e.g. by changing a synchronous pattern from a normal syn-

chronous pattern, or changing the position of the synchronizing signal from a normal position. When the digital binary signal of such a synchronous format is intended to be copied as it is, the copy is prevented by that the synchronism comes off, etc.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力デジタルデータを信号処理して所定のフォーマットに基づいて伝送するデータ伝送方法において、

信号中に再生動作を妨害する再生妨害領域を設け、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報をデータと共に伝送することを特徴とするデータ伝送方法。

【請求項2】 上記再生妨害領域は、予め規格化された同期信号とは異なる特殊同期信号を有する領域であることを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項3】 上記特殊同期信号は、反転間隔が上記予め規格化された同期信号とは異なることを特徴とする請求項2記載のデータ伝送方法。

【請求項4】 上記再生妨害領域は、サーボが外れる長さ以上の長さを有するビットあるいはグループが形成された領域であることを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項5】 上記再生妨害領域は、サーボが外れる長さ以上の長さを有する無記録領域であることを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項6】 上記再生妨害領域を、データ再生を禁止する再生禁止領域とすることを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項7】 上記入力デジタルデータの信号処理には所定の鍵情報に応じた暗号化処理を含み、この暗号化の鍵情報の少なくとも一部を、上記再生妨害領域内、又は再生妨害領域の直後に配置することを特徴とする請求項1記載のデータ伝送方法。

【請求項8】 入力デジタルデータを信号処理して所定のフォーマットに基づいて記録するデータ記録装置において、

信号中に再生動作を妨害する再生妨害領域を設け、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報をデータと共に記録することを特徴とするデータ記録装置。

【請求項9】 データ記録領域内に再生動作を妨害する再生妨害領域が設けられ、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報が記録されて成ることを特徴とするデータ記録媒体。

【請求項10】 データ記録領域内に再生動作を妨害する再生妨害領域が設けられ、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報が記録されて成る記録媒体を再生するデータ再生装置において、上記位置指定情報を検出する位置指定情報検出手段と、この位置指定情報検出手段からの位置指定情報により指定される上記再生妨害領域の再生を切替制御する再生切替制御手段とを有することを特徴とするデータ再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、伝送あるいは記録再生されるデジタルデータのコピー防止や不正使用の阻止に適用可能なデータ伝送方法、データ記録装置、データ記録媒体、及びデータ再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年において、光ディスク等のデジタル記録媒体の大容量化と普及により、コピー防止や不正使用の阻止が重要とされてきている。すなわち、デジタルオーディオデータやデジタルビデオデータの場合には、コピーあるいはダビングにより劣化のない複製物を容易に生成でき、また、コンピュータデータの場合には、元のデータと同一のデータが容易にコピーできるため、既に不法コピーによる弊害が生じてきているのが実情である。

【0003】デジタルオーディオデータやデジタルビデオデータの不法コピー等を回避するためには、例えばいわゆるSCMS（シリアルコピー管理システム）やCGMS（コピー世代管理システム）の規格が知られているが、これは記録データの特定部分にコピー禁止フラグを立てるようなものであるため、デジタル2値信号の丸ごとコピーいわゆるダンプコピー等の方法によりデータを抜き出される問題がある。

【0004】また、特開平7-182766号公報には、記録メディアにコピー不能情報（秘密情報）を記録し、これを用いて不正なコピーを防止する方法が示されているが、この方法であっても、前述したダンプコピー等の方法によりデータを抜き出される問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特に上記丸ごとコピーあるいはダンプコピーは、光学ピックアップ等の再生ヘッドで読み取ったデジタル2値信号をそのまま抜き取ってしまうという手法で行われ、問題となっている。

【0006】また、これは現在開発されているDVD（デジタルビデオディスク）でも同様であり、大量複製の再生専用ディスクにおいては、フォーマット上の対策が必要とされている。

【0007】本発明は、上述したような実情に鑑みてなされたものであり、デジタル2値信号をそのままコピーすることが防止でき、複製等の不法複製を防止できるようなデータ伝送方法、データ記録装置、データ記録媒体、及びデータ再生装置の提供を目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、伝送あるいは記録しようとする信号中に再生動作を妨害する再生妨害領域を設け、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報をデータと共に伝送あるいは記録することを特徴とする。

【0009】ここで、上記再生妨害領域は、予め規格化

された同期信号とは異なる特殊同期信号を有する領域とすることが挙げられ、この特殊同期信号は、反転間隔が上記予め規格化された同期信号とは異なることが挙げられる。また、上記再生妨害領域は、サーボが外れる長さ以上の長さを有するビットあるいはグループが形成された領域としてもよい。

【0010】伝送あるいは記録された信号をそのままコピーしようとすると、再生妨害領域によりクロックがとれなくなったりサーボが外れたりするため、丸ごとコピーが防止される。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0012】図1は、本発明の実施の形態が適用されるデータ記録装置を概略的に示すブロック図である。この図1において、入力端子11には、例えばアナログのオーディオ信号やビデオ信号をディジタル変換して得られたデータやコンピュータデータ等のディジタルデータが供給されている。この入力ディジタルデータは、インターフェース回路12を介して、セクタ化回路13に送られ、所定データ量単位、例えば2048バイト単位でセクタ化される。セクタ化されたデータは、スクランブル処理回路14に送られてスクランブル処理が施される。この場合のスクランブル処理は、同一バイトパターンが連続して表れないように、すなわち同一パターンが除去されるように、入力データをランダム化して、信号を適切に読み書きできるようにすることを主旨としたランダム化処理のことである。スクランブル処理あるいはランダム化処理されたデータは、ヘッダ付加回路15に送られて、各セクタの先頭に配置されるヘッダデータが付け加された後、誤り訂正符号化回路16に送られる。誤り訂正符号化回路16では、データ遅延及びパリティ計算を行ってパリティを付加する。次の変調回路17では、所定の変調方式に従って、例えば8ビットデータを16チャンネルビットの変調データに変換し、同期付加回路18に送る。同期付加回路18では、上記所定の変調方式の変調規則を破る、いわゆるアウトオブルールのパターンの同期信号を所定のデータ量単位で付加し、駆動回路すなわちドライバ19を介して記録ヘッド20に送っている。記録ヘッド20は、例えば光学的あるいは磁気光学的な記録を行うものであり、ディスクの記録媒体21に上記変調された記録信号の記録を行う。このディスク状記録媒体21は、スピンドルモータ22により回転駆動される。

【0013】なお、上記スクランブル処理回路14は、ヘッダ付加回路15の後段に挿入して、ヘッダ付加されたディジタルデータに対してスクランブル処理を施して誤り訂正符号化回路16に送るようにしてもよい。

【0014】以下、本発明に係る第1の実施の形態として、上記図1の構成の各部の具体的な構成について説明

する。

【0015】まず、同期付加回路18にて同期信号が付け加えられた信号のフォーマットの一例を図2に示す。

【0016】この図2において、読出/書込方向であるR/W方向に情報データの148バイトが配列され、この148バイトの列が14列集まって1セクタ分2072バイトの情報データ31を構成している。この1セクタ分2072バイトの情報データ31は、例えば図3に示すような構造を有しており、1セクタは、2048バイトのユーザーデータ領域41に対して、4バイトの同期領域42と、16バイトのヘッダ領域43と、4バイトの誤り検出符号(EDC)領域44とが付け加えられて構成されている。誤り検出符号領域44の誤り検出符号は、ユーザーデータ領域41及びヘッダ領域43に対して生成される32ビットすなわち4バイトのCRC符号から成っている。ヘッダ領域43内には、いわゆる巡回符号であるCRC45、コピーの許可/不許可やコピー世代管理等のためのコピー情報46、多層ディスクのどの層かを示す層(レイヤ)47、アドレス48、予備49の各領域が設けられている。

【0017】この1セクタ分2072バイトの情報データ31が、図2に示すように縦148(=8+5+63)バイト、横14列の2次元に配列され、縦方向のR/W方向に誤り訂正符号化のC1方向がとられて8バイトのC1パリティ33が生成付加され、斜めの方向に誤り訂正符号のC2方向がとられて14バイトのC2パリティ34が生成付加されている。これらのC1パリティ33、C2パリティ34も含めた1セクタ32は2380バイトから成っている。このような情報データ及びパリティデータから成るデータは、上記変調回路17において所定の変調方式で変調され、例えば1バイト(8ビット)が16チャンネルビットの変調データに変換されて、上記同期付加回路18で2バイトすなわち32チャンネルビットのパターンの同期信号が付け加えられる。この同期信号としては、上記セクタの先頭位置にセクタシンク36が配置され、セクタシンク36以外の縦方向の先頭位置にC1シンク37が配置され、縦方向の170バイトを85バイトずつに2分する中間位置に付加的(アドレッション)シンク38が配置されている。なお、この図2の構造の縦方向の1列をC1フレームといい、1つのC1フレーム内には2個の同期信号が設けられている。

【0018】この同期信号のパターンの一例を図4に示す。この図4では、例えば3種類の同期ワードS0〜S2を示しており、これらの同期ワードは、変調回路17での変調の規則を外れた、いわゆるアウトオブルール(Out of Rule)の信号パターンとなっている。すなわち、信号の遷移(トランジション)の間隔あるいは反転間隔として11T(Tはチャンネルビット周期)が2

回連続して表れており、このようなパターンは変調回路17でのデータ変調パターンには表れないものとなっている。これにより、データと同期ワードとが確実に分離できる。なお、これらの同期ワードS2～S0は、上記図2の各シンク36～38にそれぞれ対応させることができる。具体例としては、上記セクタシンク36に同期ワードS2を用い、上記C1シンク37に同期ワードS1を用い、上記アディショナルシンク38に同期ワードS0を用いている。

【0019】これに対して、本発明の実施の形態においては、上記規格化された同期フォーマットとは異なる、通常用いない同期フォーマットを少なくとも一部の領域あるいはセクタに対して用いることにより、通常の再生では同期外れが生じるようにし、前述したようなデジタル値データをそのままコピーするいわゆるダンプコピを防止している。この領域を一般に再生妨害領域という。

【0020】この通常用いない同期フォーマットを用いる例は、同期信号パターンとして上記予め規格化された図4に示すような同期信号パターンとは異なる特殊なパターンを用いることと、上記規格化フォーマットで規定される同期信号の正規の位置とは異なる変位位置に同期信号を配置することが挙げられる。

【0021】先ず、同期パターンに特殊なものを用いる第1の例としては、上記11Tの反転間隔よりも長い反転間隔、例えば12Tや13Tを用いることが挙げられる。これは、12Tあるいは13Tの反転間隔を2回繰り返すパターンのみならず、12Tや13Tを含むように異なる反転間隔の組み合わせのパターンを用いるようにしてもよい。例えば、上記32チャンネルビットの同期信号として、

0000 0100 0000 0000 0010 0000 0000 0001

のように、13Tの反転間隔が2回繰り返されるものを挙げることができる。これにより、ダンプコピー時に同期外れが生じる。

【0022】同期パターンに特殊なものを用いる第2の例としては、上記変調回路17での変調規則の最小反転間隔、例えば3T、よりも短い反転間隔、例えば1Tや2Tを用いることが挙げられる。すなわち、1Tの繰り返しや2Tの繰り返し等のように、物理的に存在するビットより小さいビットで形成する。勿論、この同期パターンの前後は接続条件を満たしてもよい。上記32チャンネルビットの同期信号を2Tの繰り返して表した例として、

0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101 0101

が挙げられる。このような反転間隔が短い同期信号の場合には、知らずに再生するとRF信号のレベルが低下して再生が困難になるという効果もある。

【0023】同期パターンに特殊なものを用いる第3の例としては、反転間隔11Tの繰り返しを用いるが、上

記規格化された同期パターン内の反転間隔11Tの位置とは異なる位置に、すなわち位置をずらして配置することが挙げられる。例えば、

0000 0100 0000 0000 1000 0000 0001 0001

のような同期パターンである。

【0024】また、同期パターンに特殊なものを用いる第4の例としては、上記変調回路17での変調規則を外れたアウトオブブルーのパターンを用いる代わりに、実際のデータの变調信号を同期信号として用いることが挙げられる。例えば、16進数表示の16ビットのデータ“00FFh”を変調して得られた32チャンネルビットの信号を同期信号として用いるものである。

【0025】このような特殊な同期パターンを少なくとも一部の領域、例えば所定のセクタに対して用いる場合、この領域あるいはセクタが上記再生妨害領域であり、この再生妨害領域のセクタアドレスを指定するための位置指定データが同時に記録されるようになっている。すなわち信号記録時には、通常のデータに付随して上記位置指定データも記録すると共に、上記図1の同期付加回路18では、この位置指定データにより指定された再生妨害領域のセクタの同期信号を上記特殊な同期パターンの同期信号に切り換えて付加するようにしている。

【0026】ここで図5は、このような特殊な同期パターンを上記位置指定データに応じて切り換えるような同期付加回路の一例を示している。この図5の同期付加回路は、上記図1の同期付加回路18として用いることができ、入力端子51には上記図1の変調回路17からの変調信号が供給されている。

【0027】入力端子51からの信号は、切換スイッチ52の共通端子cに送られ、この切換スイッチ52の被選択端子aからの出力は規格化された同期パターンの同期信号を付加する同期付加回路54に、また被選択端子bからの出力は上述したような特殊な同期パターンの同期信号を付加する特殊同期付加回路55にそれぞれ送られている。これらの同期付加回路54及び特殊同期付加回路55からの出力は出力端子56より取り出されて、上記図1のドライブ19に送られる。切換スイッチ52は、位置指定データ出力回路53からの上記位置指定データに応じて切換制御される。

【0028】なお、上述のように通常用いられる同期パターンとは異なる特殊な同期パターンを用いる以外に、上記図4に示すような3種類の同期パターンS0～S2と、上記図2のセクタシンク36、C1シンク37、アディショナルシンク38との対応関係を、予め規格化された正規の対応関係とは異ならせることも挙げられる。すなわち、例えば正規の対応関係として、セクタシンク36がS2、C1シンク37がS1、アディショナルシンク38がS0と規定されている場合に、これらの対応関係をずらして、セクタシンク36に同期パター

ンS0を用い、以下C1シンク37にS2、アディショナルシンク38にS1をそれぞれ用いるような例を挙げることができる。

【0029】次に、同期信号を上記規格上の正規の位置とは異なる変調位置に入れるようないくつかの例について説明する。

【0030】第1の例としては、図6に示すように、正規の同期信号位置58に対して、異なる変調位置59に同期信号を配置すると共に、これらの変調位置59の間隔を正規の間隔、例えば85バイト間隔に保つようなものである。すなわち、図6の(A)の例では、正規の同期信号位置58のそれぞれ直後に変調位置59を設けており、また(B)の例では、正規の同期信号位置58の間の任意の位置を変調位置59として、これらの変調位置59の間隔を85バイトに保っている。

【0031】同期信号の位置を異ならせる第2の例としては、同期信号を入れる変調位置の間隔をばらばらにすることが挙げられる。これは、上記第1の例では、変調位置59の間隔を正規の間隔、例えば85バイト間隔に保っていたが、この間隔をばらばらにするものである。

【0032】同期信号の位置を異ならせる第3の例としては、データ部にも同期信号を入れるようにし、1つのC1フレーム、すなわち図2の縦方向の1列当たりの個数を3個以上にすることが挙げられる。

【0033】なお、上記第3の例において、データ部に入れる同期信号の個数を多くした場合に、そのセクタのデータ部にデータを入れることは困難となるが、上記第1、第2の例においては、上記変調位置を除いた部分にデータを入れることが可能である。

【0034】以上の例では、上記再生妨害領域として、規格化された同期フォーマットとは異なる通常用いない同期フォーマットを用いることにより、同期検出や分離が正常に行えないようにしているが、他の例として、所定領域にサーボやクロックがとれなくなるような構造、例えばサーボが外れる長さのビット、グループあるいはミラー面を設けるようにしてもよい。

【0035】この具体例としては、サーボが外れる長さ以上の長さを有するビットを形成すること、あるいはサーボが外れる長さ以上の長さを有するグループを形成することが挙げられる。

【0036】また、他の具体例としては、サーボが外れる長さ以上の長さを有するミラー面等の無記録領域を設けることが挙げられる。

【0037】このような構造の領域を設けることにより、再生中にサーボがわからなくなり、上述したデジタル2値信号をそのままコピーすることが防止される。

【0038】上述したような再生妨害領域は、その位置を指定する上記位置指定データのような位置指定情報を例えばいわゆるTOC (Table of contents) 等の所定エリアに書き込んでおくことにより、あるいは指定され

た位置にあるポインタにより指示されるようにしておくことにより、正常な再生動作時には、その再生妨害領域に依じた適切な再生動作を行わせることができる。例えば、上記サーボが外れる構造の再生妨害領域を設けた場合には、この領域を再生禁止領域として、ジャンプする等により再生しないようにしてもよい。

【0039】ところで、上述したようなデジタル2値データの丸ごとコピーの防止のための技術と共に、データセキュリティを高めるために、データの暗号化を組み合わせて考えることが考えられている。

【0040】すなわち、上記図1のセクタ化回路13、スクランブル処理回路14、ヘッダ付加回路15、誤り訂正符号化回路16、変調回路17、及び同期付加回路18のいずれか少なくとも1つの回路は、入力に対して暗号化処理を施して出力するような構成を有することが挙げられる。このような暗号化処理の鍵情報は、記録媒体21のデータ記録領域とは別の領域に書き込まれた識別情報、例えば媒体固有の識別情報、製造元識別情報、販売者識別情報、あるいは、記録装置やエンコーダの固有の識別情報、カッティングマシンやスタンパ等の媒体製造装置の固有の識別情報、外部から供給される識別情報等を少なくとも一部に用いている。このように、媒体のデータ記録領域以外に書き込まれる識別情報は、例えば上記インターフェース回路2からTOC (Table of contents) 生成回路23を介して端子24に送られる情報であり、また、インターフェース回路12から直接的に端子25に送られる情報である。これらの端子24、25からの識別情報が、暗号化の際の鍵情報の一部として用いられ、回路13～18の少なくとも1つ、好ましくは2以上で、この鍵情報を用いた入力データに対する暗号化処理が施される。

【0041】この場合、回路13～18のどの回路において暗号化処理が施されたかを選択肢の1つとなっており、再生時に正常な再生信号を得るために必要な鍵と考えられる。すなわち、1つの回路で暗号化処理が施されていれば、6つの選択肢の1つを選ぶことが必要となり、2つの回路で暗号化処理が施されていれば、30個の選択肢の1つを選ぶことが必要となる。6つの回路13～18の内の1～6つの回路で暗号化処理が施される可能性がある場合には、さらに選択肢が増大し、この組み合わせを試行錯誤的に見つけることは困難であり、充分に暗号の役割を果たすものである。

【0042】また、暗号化の鍵情報を所定タイミング、例えばセクタ周期で切り換えることで、暗号化のレベルあるいは暗号の解き難さをさらに高めることができる。

【0043】このような暗号化の鍵情報の少なくとも一部を、上記通常用いない同期フォーマットが用いられる領域あるいはセクタに記録することが挙げられる。これによって、この領域あるいはセクタを知っていれば同期外れ等を回避できても、デジタル2値信号をそのまま

コピーする場合には同期外れ等が生じて、鍵情報が再生できないことになる。

【0044】以上の例では、記録媒体への記録について説明したが、上述した技術を一般的に入力デジタルデータを信号処理して伝送する場合にも容易に適用できることは勿論である。これは、一般的に、伝送データ信号中に、上述したような再生妨害領域を設けることにより実現できる。

【0045】次に、図7は、記録媒体の一例としての光ディスク等のディスク状記録媒体101を示している。このディスク状記録媒体101は、中央にセンタ孔102を有しており、このディスク状記録媒体101の内周から外周に向かって、プログラム管理領域であるTOC (table of contents) 領域となるリードイン (lead in) 領域103と、プログラムデータが記録されたプログラム領域104と、プログラム終了領域、いわゆるリードアウト (lead out) 領域105とが形成されている。オーディオ信号やビデオ信号再生用光ディスクにおいては、上記プログラム領域104にオーディオやビデオデータが記録され、このオーディオやビデオデータの時間情報等が上記リードイン領域103で管理される。

【0046】上記鍵情報の一部として、データ記録領域であるプログラム領域104以外の領域に書き込まれた識別情報等を用いることが挙げられる。具体的には、TOC領域であるリードイン領域103や、リードアウト領域105に、識別情報、例えば媒体固有の製造番号等の識別情報、製造元識別情報、販売元識別情報、あるいは、記録装置やエンコーダの固有の識別情報、カッティングマシンやスタンプ等の媒体製造装置の固有の識別情報を書き込むようにすると共に、これを鍵情報として、上述した6つの回路13-18の少なくとも1つ、好ましくは2つ以上で暗号化処理を施して得られた信号をデータ記録領域であるプログラム領域104に記録するようにする。再生時には、上記識別情報を、暗号を復号するための鍵情報として用いるようにすればよい。また、リードイン領域103よりも内側に、物理的あるいは化学的に識別情報を書き込むようにし、これを再生時に読み取って、暗号を復号するための鍵情報として用いるようにしてもよい。

【0047】また、上記リードイン領域103のTOC領域のうちの所定領域に、上記再生妨害領域の位置を指定するための位置指定情報を記録しておくことが上げられる。この場合、TOC領域の位置指定情報で直接的に上記再生妨害領域を指定してもよく、また、TOC領域の位置指定情報ではデータ中のポイントが指定され、このポイントによって上記再生妨害領域の位置を指定するようにしてもよい。

【0048】次に、本発明のデータ再生方法が適用されるデータ再生装置について、図8を参照しながら説明する。

【0049】図8において、記録媒体の一例としてのディスク状記録媒体101は、スピンドルモータ108により回転駆動され、光学ピックアップ装置等の再生ヘッド装置109により媒体記録内容が読み取られる。上述したデジタル2値信号の丸ごとコピーとは、この再生ヘッド装置109からの信号をそのまま抜き取って他の記録媒体に記録するような複製のことである。

【0050】再生ヘッド装置109により読み取られたデジタル信号は、TOCデコーダ111及びアンプ112に送られる。TOCデコーダ111からは、ディスク状記録媒体101の上記リードイン領域103にTOC情報の一部として記録された上記識別情報、例えば媒体固有の製造番号等の識別情報、製造元識別情報、販売元識別情報、あるいは、記録装置やエンコーダの固有の識別情報、カッティングマシンやスタンプ等の媒体製造装置の固有の識別情報が読み取られ、この識別情報が暗号を復号化するための鍵情報の少なくとも一部として用いられる。この他、再生装置内部のCPU112から、再生装置固有の識別情報や、外部からの識別情報を出力するようにし、この識別情報を鍵情報の少なくとも一部として用いるようにしてもよい。なお、外部からの識別情報としては、通信回線や伝送路等を介して受信された識別情報や、いわゆるICカード、ROMカード、磁気カード、光カード等を読み取って得られた識別情報等が挙げられる。

【0051】再生ヘッド装置109からアンプ112を介し、PLL (位相ロックループ) 回路113を介して取り出されたデジタル信号は、同期付加回路114に送られて、上記図1の同期付加回路18で付加された同期信号の分離が行われる。同期分離回路114からのデジタル信号は、復調回路115に送られて、上記図1の変調回路17の変調を復調する処理が行われる。具体的には、16チャンネルビットを8ビットのデータに変換するような処理である。復調回路115からのデジタルデータは、誤り訂正復号化回路116に送られて、図1の誤り訂正復号化回路16での符号化の逆処理としての復号化処理が施される。以下、セクタ分解回路117によりセクタに分解され、ヘッダ分離回路118により各セクタの先頭部分のヘッダが分離される。これらのセクタ分解回路117及びヘッダ分離回路118は、上記図1のセクタ化回路13及びヘッダ付加回路15に対応するものである。次に、デスクランブル処理回路119により、上記図1のスクランブル処理回路14におけるスクランブル処理の逆処理としてのデスクランブル処理が施され、インターフェース回路120を介して出力端子121より再生データが取り出される。

【0052】ここで、上述したように、記録媒体には、上記再生妨害領域が記録形成されていることから、これをそのまま再生することによる悪影響を防ぐ処理が必要とされる。これは、上記再生妨害領域での形態によって

処理が異なっており、例えば同期パターンに特殊なものをいれる場合には、図9に示すように特殊同期パターンの切替制御を行い、同期信号の位置を正規の位置とは異なる場合には、その異なる位置で同期検出を行うようにするが当該領域では同期検出を行わないようにし、サーボが外れるような構造を用いる場合にはその領域での再生を禁止するようにすればよい。

【0053】すなわち図9は、記録時において上記図5と共に説明したように所定の領域あるいはセクタの同期信号位置に特殊な同期パターンの同期信号を付加した場合の再生側の同期分離回路の構成の一具体例を示すものである。この図9に示す同期分離回路は、上記図8の同期分離回路114として用いることができ、入力増子131には図8のPLL回路113からの出力信号が供給される。

【0054】図9の入力端子131からの信号は、切替スイッチ132の共通増子cに送られ、この切替スイッチ132の被選択増子aからの出力に規格化された同期パターンの同期信号を検出し分離する同期検出/分離回路134に、また被選択増子bからの出力は上述したような特殊な同期パターンの同期信号を検出し分離する特殊同期検出/分離回路135にそれぞれ送られている。これらの同期検出/分離回路134及び特殊同期検出/分離回路135からの出力は出力増子136より取り出されて、上記図8の後読回路115に送られる。

【0055】入力端子131からの信号は、位置指定データ検出回路133にも送られており、この位置指定データ検出回路133では、上記特殊同期パターンの同期信号が設けられた上記再生妨害領域を指定する位置指定データを検出して取り出している。切替スイッチ132は、位置指定データ検出回路133からの上記位置指定データに応じて切替制御される。なお、上記位置指定データは、例えば上記図7のリードイン領域103のTOC情報内に書き込んでおくことが挙げられ、この場合には、上記図8のTOCデコード111から位置指定データを得るようにしてもよい。また、位置指定データが配置される場所をTOC内の情報により指示するようにしてもよい。

【0056】この図9は、所定領域あるいはセクタの同期信号に特殊なパターンの同期信号を用いて再生妨害領域とする場合の再生側の同期分離回路の具体例であるが、この他の再生妨害領域の形態の場合には、それぞれに対応した適切な再生処理が必要とされることは勿論である。例えば、再生妨害領域での同期信号の位置が正規の同期信号位置とは異なっている場合には、その異なる位置で同期検出が行われるように同期検出位置を制御したり、あるいは、このような再生妨害領域では同期検出を行わないようにすることが挙げられる。また、再生妨害領域に、サーボが外れるようなビットやグループ、あるいはミラー面等が設けられている場合には、この再生

妨害領域を再生禁止領域と認識して、トラックジャンプ等により信号再生を行わないようにすることが挙げられる。

【0057】ところで、記録時において、上記図1のセクタ化回路13、スクランブル処理回路14、ヘッダ付加回路15、誤り訂正符号化回路16、変調回路17、及び同期付加回路18の内の、誤り訂正符号化回路16を含むいずれか少なくとも一つの回路において暗号化処理が施された場合には、この暗号化処理が施された回路に対応する再生側の回路114～119にて、暗号を復号化する処理が必要とされる。すなわち、上記図1のセクタ化回路13にて暗号化処理が施されている場合には、セクタ分解回路117にて暗号化の元の鍵情報を用いた暗号の復号化処理が必要とされる。以下同様に、図1のスクランブル処理回路14での暗号化処理に対応してデスクランブル処理回路119での暗号復号化処理が、図1のヘッダ付加回路15での暗号化処理に対応してヘッダ分離回路118での暗号復号化処理が、それぞれ必要とされる。図1の誤り訂正符号化回路16での暗号化処理は必ずなされており、これに対応して誤り訂正復号化回路116での暗号復号化処理が必要とされる。また、図1の変調回路17での暗号化処理が施されている場合には、これに対応して復調回路115での暗号復号化処理が、さらに図1の同期付加回路18での暗号化処理が施されている場合に対応しては同期分離回路114での暗号復号化処理が、それぞれ必要とされる。

【0058】このような暗号化の鍵情報、上記再生妨害領域の直後、あるいは上記特殊同期パターンの同期信号の直後等に記録することにより、デジタル2値信号の丸ごとコピーの際には同期やサーボ等が乱れて鍵情報の正常な再生が行えず、鍵情報のプロテクトが図れることとなる。

【0059】次に、本発明に係る第2の実施の形態について説明する。この第2の実施の形態の基本構成は上記図1と同様であるが、図1中の各回路13～18の内のいくつかの回路の具体的な構成や信号フォーマットが上記第1の実施の形態とは異なっているため、この異なる部分について説明する。

【0060】まず、図1の同期付加回路18にて同期信号が付加されて得られた信号のフォーマットとして、この第2の実施の形態のセクタフォーマットの具体例を図10に示す。

【0061】この図10に示すように、1セクタは、1行172バイトの12行、すなわち2064バイトから成り、この中にメインデータ2048バイトを含んでいる。12行の最初の行の先頭位置には、4バイトのID（識別データ）と、2バイトのIED（IDエラー検出符号）と、6バイトのRSV（予備）とがその順に配置されており、最後の行の終端位置には、4バイトのEDC（エラー検出符号）が配置されている。

【0062】上記ID(識別データ)の4バイトは、図11に示すように、MSB側の最初のバイト(ビットb31～b24)はセクタ情報から成り、残りの3バイト(ビットb23～b0)はセクタ番号から成っている。セクタ情報は、MSB側から順に、1ビットのセクタフォーマットタイプ、1ビットのトラッキング方法、1ビットの反射率、1ビットの子備、2ビットのエリアタイプ、2ビットの層番号の各情報から成っている。

【0063】図1のヘッダ付加回路15では、このようなセクタフォーマットにおいて、例えば上記ID(識別データ)の内のセクタ番号の24ビットに対して、上記鍵情報に応じて例えばビット単位でのスクランブル処理である転置処理を施すことにより、暗号化を施すことができる。また、上記2バイトのIED(IDエラー検出符号)の生成多項式や、4バイトのEDC(エラー検出符号)の生成多項式等を上記鍵情報に応じて変更することによっても、あるいはこれらの情報と鍵情報とを論理演算することによっても、暗号化を施すことができる。

【0064】次に、図1の誤訂正符号化回路16としては、図12に示すような構成の回路が用いられる。この符号化は、図13に示すような積符号あるいはブロック符号が用いられる。図12において、入力増子210には、前記図1のヘッダ付加回路15からのデータが供給され、この入力データは、第1の符号化器であるPOエンコーダ211に送られる。このPOエンコーダ211への入力データは、図13に示すように、 $B_{0,0} \sim B_{181,171}$ の172バイト \times 192行のデータであり、POエンコーダ211では、172列の各列192バイトのデータに対して、それぞれ16バイトずつのリード・ソロモン(RS)符号としてのRS(208,192,17)の外符号(PO)を付加している。POエンコーダ211からの出力データは、インターリーブ回路213に送られてインターリーブ処理され、PIエンコーダ214に送られる。このPIエンコーダ214では、図13に示すように、上記POパリティが付加された172バイト \times 208行のデータの各行の172バイトのデータに対して、それぞれ10バイトずつのRS(182,172,11)の内符号(PI)を付加している。従って、このPIエンコーダ214からは、182バイト \times 208行のデータが出力されることになる。この出力データは出力端子216より取り出される。

【0065】誤訂正符号化された上記182バイト \times 208行のデータは、行についてインターリーブされ、3行ずつ16のグループに分けられて、各グループが記録セクタに対応付けられる。1セクタは、182バイト \times 3行の2360バイトとなるが、これらが変調されて、図14に示すように1行当たり2つの同期コードSYが付加される。変調には、前述した第1の実施の形態と同様に8-16変換が用いられるが、1行は2つのシンクフレームに分けられ、1シンクフレームは、32

チャンネルビットの同期コードSYと1456チャンネルビットのデータ部とから成っている。図14は、変調された同期付加されて得られた1セクタ分の構造を示し、この図14に示す1セクタ分の38688チャンネルビットは、変調前の2418バイトに相当する。

【0066】図14の変調出力信号には、8種類の同期コードSY0～SY7が用いられ、これらの同期コードSY0～SY7は、上記8-16変換の様態(ステート)に応じて、ステート1及び2のときが図15の(A)、ステート3及び4のときが図15の(B)の同期パターンとなっている。

【0067】このような8種類の同期コードSY0～SY7の選択を、例えば図16に示すような回路を用いて、3ビットの鍵情報に応じて変更することにより、暗号化が行える。すなわち、上記8種類の同期コードSY0～SY7を指定する3ビットデータ221の各ビットと、上記3ビットの鍵情報222の各ビットとを、3つのXOR回路223、224、225によりそれぞれ排他的論理和をとることにより、新たな同期コード指定データ226とする。これにより、上記フレーム構造における同期コードの使い方があるいはフレーム構造内での各種同期コードの使用位置が変更され、暗号化がなされることになる。勿論、その3ビットに対して鍵情報に応じてデータを転置したり、置換したり、シフトレジスタにより変換したりできる。また、これは関数変換でもかまわない。

【0068】また、前述したように、上記図15の同期パターンとは異なる特殊なパターンを用いるにしてもよい。この具体例は、前述したように、変調信号の最大反転間隔よりも長い反転間隔の同期パターンを用いたり、最小反転間隔よりも短い同期パターンを用いたり、上記同期パターンとは反転位置が異なるパターンを用いたり、実際の所定データの変調信号を同期パターンとして用いたりすることが挙げられる。このような特殊な同期パターンを上記位置指定データに応じて切り換えるような同期付加回路は、前記図5に示したようなものを用いばよい。

【0069】次に、同期信号を上記規格上の正規の位置とは異なる変調位置に入れるようないくつかの例について説明する。

【0070】第1の例は、前述した図6の(A)、(B)と同様であるが、同期信号の配置間隔が異なるため、図17の(A)、(B)として示す。

【0071】この図17に示す第1の例においては、正規の同期信号位置258に対して、異なる変調位置259に同期信号を配置すると共に、これらの変調位置259の間隔を正規の間隔、例えば91バイト(1456チャンネルビット)間隔に保つようなものである。すなわち、図17の(A)の例では、正規の同期信号位置258のそれぞれ直後に変調位置259を設けており、また

(B)の例では、正規の同期信号位置258の間の任意の位置を変位位置259として、これらの変位位置259の間隔を91バイトに保っている。

【0072】同期信号の位置を異ならせる第2の例としては、同期信号を入れる変位位置の間隔をばらばらにすることが挙げられる。これは、上記第1の例では、変位位置259の間隔を正規の間隔、例えば91バイト間隔に保っていたが、この間隔をばらばらにするものである。

【0073】同期信号の位置を異ならせる第3の例としては、データ部にも同期信号を入れるようにし、2つのシンクフレーム、すなわち図14の横方向の1行当たりの同期信号の個数を3個以上にすることが挙げられる。

【0074】なお、上記第3の例において、データ部に入れる同期信号の個数を多くした場合に、そのセクタのデータ部にデータを入れることは困難となるが、上記第1、第2の例においては、上記変位位置を除いた部分にデータを入れることが可能である。

【0075】この他、前述した第1の実施の形態と同様に、所定領域にサーボやクロックがとれなくなるような構造を設けるようにする、例えばサーボが外れる長さのビット、グループあるいはミラー面を設けるようにするようにしてもよい。

【0076】また、上述したような再生妨害領域は、その位置を指定する上記位置指定データのような位置指定情報を例えばいわゆるTOC (Table of contents) 等の所定エリアに書き込んでおくことにより、あるいは指定された位置にあるポインタにより指示されるようにしておくことにより、正常な再生動作時には、その再生妨害領域に応じた適切な再生動作を行わせることができることも、前述した第1の実施の形態と同様である。

【0077】以上説明した本発明の第2の実施の形態における効果も、前述した第1の実施の形態の場合と同様である。

【0078】なお、本発明は、上記実施の形態のみに限定されるものではなく、例えば、記録媒体に対する記録／再生への適用のみならず、一般にデジタル信号の伝送に適用することができることは勿論である。また、暗号化の鍵情報に応じてデータを置換したり、転置したり、シフトレジスタを用いて変換したり、各種関数演算により変換する等、さまざまな暗号化手法が適用できることは勿論であり、それらを組み合わせても使用することも可能である。この他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

【0079】

【発明の効果】本発明によれば、伝送あるいは記録しよ

うとする信号中に再生動作を妨害する再生妨害領域を設け、この再生妨害領域が配置される位置を指定する位置指定情報をデータと共に伝送あるいは記録しているため、伝送あるいは記録された信号をそのままコピーしようとする、再生妨害領域によりクロックがとれなくなったりサーボが外れたりして、コピーが防止される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態が適用可能なデータ記録装置の概略構成を示すブロック図である。

【図2】誤り訂正符号化の一例を示す図である。

【図3】セクタフォーマットの一例を示す図である。

【図4】変調信号に付加される同期ワードの具体例を示す図である。

【図5】同期付加回路の具体例を示すブロック図である。

【図6】正規の同期信号位置とは異なる位置に同期信号を配置する場合の具体例を示す図である。

【図7】データ記録媒体の一例を示す図である。

【図8】本発明の実施の形態が適用可能なデータ再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【図9】同期分離回路の具体例を示すブロック図である。

【図10】セクタフォーマットの他の例を示す図である。

【図11】図2のセクタフォーマットにおけるセクタ内のヘッダ領域の一例を示す図である。

【図12】誤り訂正符号化回路の他の例を示すブロック図である。

【図13】誤り訂正符号の具体例としての横符号を示す図である。

【図14】セクタの信号フォーマットの一例を示す図である。

【図15】変調信号に付加される同期ワードの他の具体例を示す図である。

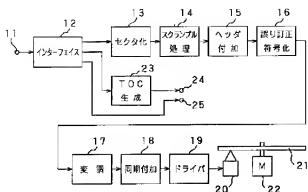
【図16】同期付加回路での暗号化の他の例を説明するための図である。

【図17】正規の同期信号位置とは異なる位置に同期信号を配置する場合の他の具体例を示す図である。

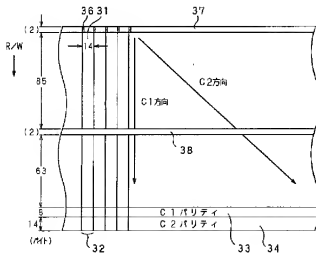
【符号の説明】

13 セクタ化回路、14 スクランブル処理回路、15 ヘッダ付加回路、16 誤り訂正符号化回路、17 変調回路、18 同期付加回路、114 同期分離回路、115 復調回路、116 誤り訂正復号化回路、117 セクタ分解回路、118 ヘッダ分離回路、119 デスクランブル処理回路

【图1】



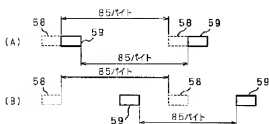
【图2】



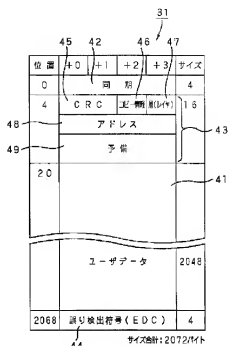
【図4】

[illegible]

【图6】



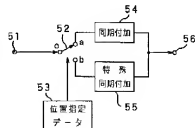
【圖3】



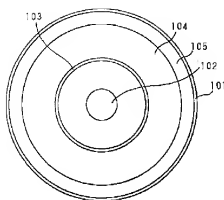
【例12】



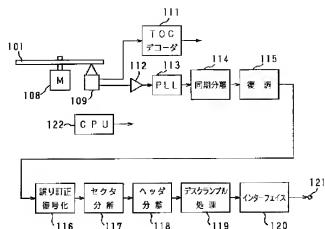
【图5】



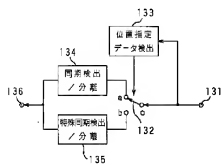
【図7】



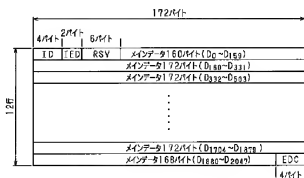
【図8】



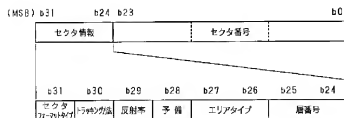
【図9】



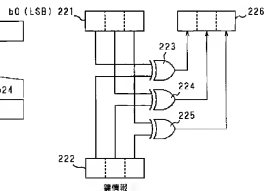
【図10】



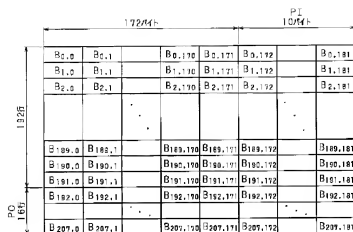
【図11】



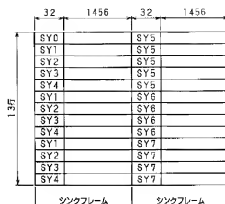
【図16】



【図13】



【図14】



【図15】

(a) ステート1及び2

(MSB) (LSB) (MSB) (LSB)

SY0=0001001001001000 000000000010001 / 000100100000100 000000000010001

SY1=000011000000100 000000000010001 / 000001000000100 000000000010001

SY2=0001000000100 000000000010001 / 000100000010001 000000000010001

SY3=000010000000100 000000000010001 / 0000100001000100 000000000010001

SY4=001000000000100 000000000010001 / 001000000000100 000000000010001

SY5=00100100100100 000000000010001 / 001000000000100 000000000010001

SY6=00100100100100 000000000010001 / 001000000000100 000000000010001

SY7=00100100100100 000000000010001 / 001000000000100 000000000010001

(b) ステート3及び4

(MSB) (LSB) (MSB) (LSB)

SY0=1001001000000100 000000000010001 / 100100100100100 000000000010001

SY1=10001001000100 000000000010001 / 1000100000000100 000000000010001

SY2=1001000001000100 000000000010001 / 1001000000000100 000000000010001

SY3=10000100100100 000000000010001 / 1000010000000100 000000000010001

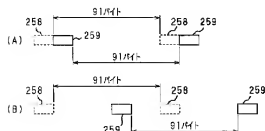
SY4=10010001000100 000000000010001 / 1001000000000100 000000000010001

SY5=100100100000100 000000000010001 / 1001000000000100 000000000010001

SY6=10010001000100 000000000010001 / 1001000000000100 000000000010001

SY7=10010001000100 000000000010001 / 1001000000000100 000000000010001

【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 川嶋 功
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 増田 昌三
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内

(72)発明者 応和 英男
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内